

## UJI RESPON PEG TERHADAP EMBRIO SOMATIK TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) DALAM UPAYA MEMPEROLEH KLON GAMBIR TOLERAN CEKAMAN KEKERINGAN

Rantih Fadhlya Adri, S.Si., M.Si  
Nurul Widya S.Si., M.Si

### Abstrak :

*Tujuan jangka panjang dalam penelitian ini adalah untuk membentuk klon gambir toleran cekaman kekeringan dan melakukan perluasan areal tanam dengan ekstensifikasi dilahan kering, dengan demikian diharapkan dapat memenuhi permintaan akan gambir yang selalu meningkat. Target khusus dalam penelitian ini adalah mengetahui respon embrio somatik tanaman gambir terhadap PEG, sehingga dapat diketahui kemampuan toleransi tanaman gambir terhadap kekeringan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan 5 perlakuan konsentrasi PEG yaitu 0%, 2,5%, 5%, 10% dan 20%. Data hasil percobaan yaitu respon embrio somatik terhadap beberapa konsentrasi PEG dan analisa kandungan prolin disajikan secara deskriptif dengan uji hipotesis menggunakan uji statistik atau uji t.*

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) adalah tanaman perdu, yang termasuk dalam family Rubiaceae yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan komoditas spesifik lokasi Sumatera Barat. Tanaman ini memegang peranan penting dalam penerimaan pendapatan masyarakat di daerah Sumatera Barat dan menjadi komoditas ekspor yang mampu memberikan sumbangan besar pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah dan devisa untuk negara (Balitbangtan, 2012).

Indonesia merupakan Negara pemasok Gambir dunia dengan persentase ekspor mencapai 80%, dimana 80% dari Gambir yang diekspor tersebut berasal dari Provinsi Sumatera Barat pada daerah Kabupaten Lima Puluh Kota (70%), Kabupaten Pesisir Selatan (25%), dan wilayah lain (5%) (Balitbangtan, 2012). Permintaan ekspor Gambir terus mengalami peningkatan sepanjang tahun dengan Negara tujuan ekspor Bangladesh, India, Pakistan, Taiwan, Jepang, Korea Selatan, Perancis dan Swiss (Pambayun, Gardjito, Sudarmadji dan Kuswanto, 2007).

Berbagai potensi yang dimiliki Gambir membuat permintaan akan tanaman Gambir selalu meningkat. Menurut Hadad, dkk (2002) volume ekspor tahun 2000 sebanyak 6.633 ton dengan nilai US\$ 8.274.000,- meningkat pada tahun 2004 menjadi 12.438 ton dengan nilai US\$ 9.694.000,-. Berarti terjadi peningkatan volume ekspor sebesar 87,49% dan peningkatan nilai 17,16% selama kurun waktu 5 tahun. Data dari Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Barat (2011) menyatakan bahwa pada tahun 2008 produksi Gambir pada daerah potensi terbanyak di Sumatera yaitu Lima puluh Kota mencapai 9.997 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2009 hingga mencapai 11.525 ton, namun pada tahun 2010 lalu mengalami penurunan hingga 10.297 ton dan makin berkurang hingga tahun 2011.

Permintaan akan Gambir yang selalu meningkat sehingga mengharuskan dilakukannya peningkatan penyediaan Gambir dengan kualitas unggul. Salah satu upaya yang dapat dilakukan masyarakat adalah melalui perluasan areal tanam, namun upaya ini tidak dapat berjalan dengan baik karena semakin terbatasnya areal tanam

potensial yang ada saat ini.

Keterbatasan lahan potensial ini sesuai dengan pernyataan Husni, Kosmiatin, dan Mariska (2006) yang menyatakan bahwa dari luas total daratan Indonesia, sekitar 47,6 juta hektar (32,4%) merupakan lahan kritis yang umumnya didominasi oleh tanah masam Podsolik Merah Kuning yang kering dan miskin akan hara. Sementara itu data dari SLHD Provinsi Sumatera Barat (2014) menyatakan bahwa luas lahan kritis di Sumatera Barat  $\pm$  314.802,31 Ha dan dengan status sangat kritis seluas  $\pm$  24.371,00 Ha.

Salah satu solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan melakukan upaya pembentukan klon tanaman Gambir yang toleran kekeringan sehingga dapat dilakukan perluasan areal tanam secara ekstensifikasi di lahan kering. Klon tanaman toleran cekaman kekeringan dapat dibentuk melalui teknik kultur jaringan dengan penambahan *polyethylene glycol* (PEG) yang dapat dilakukan melalui tahapan embryogenesis somatic atau organogenesis.

Perlakuan pemberian PEG pada embrio somatik adalah langkah dalam upaya pembentukan klon tanaman Gambir toleran cekaman kekeringan. Penggunaan PEG dalam teknik kultur jaringan untuk induksi cekaman kekeringan pada tanaman sudah digunakan sejak lama (Husni, dkk, 2006). PEG dengan berat molekul lebih dari 4000 dapat menginduksi cekaman kekeringan pada tanaman dengan mengurangi potensial air pada larutan nutrisi tanpa menyebabkan keracunan (Krizek, 1985 *cit.* Husni, dkk, 2006).

Beberapa penelitian mengenai perlakuan pemberian PEG pada embrio somatik dalam upaya membentuk klon toleran kekeringan juga telah dilakukan, diantaranya oleh Sumarjan dan Hemon (2009) yang menginformasikan bahwa embrio somatik kacang tanah (*Arachis hipogea*) dengan perlakuan PEG 15% dan 20% menyebabkan penurunan persentase embrio somatik berturut turut 96,9% dan 86,9%, sedangkan penelitian Husni, dkk (2006) menyatakan bahwa seleksi *in vitro* dengan PEG 20% dapat meningkatkan sifat toleransi terhadap cekaman kekeringan berdasarkan kandungan prolin pada tanaman kedelai sindoro, sedangkan pada kalus tanaman padi dilaporkan Lestari (2005) dapat bertoleran hidup pada PEG 25 %, tetapi pada sub kultur yang lebih singkat. Demikian pula pada kalus embrio somatic kedelai yang dilaporkan Widoretno (2003) mampu bertoleran hidup pada konsentrasi PEG subletal 20%.

### Perumusan Masalah

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan tanaman Gambir yang akan dilakukan melalui ekstensifikasi lahan kering, maka dibutuhkan penyediaan klon tanaman Gambir yang toleran cekaman kekeringan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah respon embrio somatik terhadap beberapa konsentrasi PEG sehingga dapat digunakan dalam mengupayakan pembentukan klon tanaman Gambir toleran cekaman kekeringan? Perumusan masalah secara khusus adalah:

1. Bagaimana respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 2,5%
2. Bagaimana respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 5%
3. Bagaimana respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 10%
4. Bagaimana respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 20%

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 2,5%
2. Untuk mengetahui respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 5%
3. Untuk mengetahui respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 10%
4. Untuk mengetahui respon embrio somatik tanaman gambir dengan pemberian PEG pada konsentrasi 20%

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan pengujian beberapa konsentrasi PEG terhadap pertumbuhan dan perkembangan embrio somatik. Sebagai perlakuan pada percobaan tahap ini adalah beberapa konsentrasi PEG BM 6000, yaitu:

A = 0% (Kontrol)

B = 2,5% (-0,01 MPa)

C = 5 % (-0,03 MPa)

D = 10% (-0,19 MPa)

E = 20% (-0,67 MPa)

### **Prosedur Penelitian**

Eksplan embrio somatik disubkultur ke médium MS dengan penambahan PEG sesuai perlakuan dalam LAFC yang sebelumnya telah di UV selama 1 jam dengan menggunakan pinset secara aseptis. Kemudian diletakkan pada ruang kultur dengan pencahayaan 18 jam terang dan 6 jam gelap, selama 4 mst untuk mengetahui responnya.

### **Analisis Data dan Pembahasan**

#### **Respon Embrio Somatik Terhadap Beberapa Konsentrasi PEG**

Respon embrio somatik terhadap beberapa konsentrasi PEG diamati pada minggu ke-4 setelah embrio somatik di sub kultur ke medium terbaik pada perlakuan sebelumnya dengan penambahan PEG sesuai perlakuan. Respon yang ditunjukkan serta warna embrio somatik setelah 4 minggu dalam medium dengan penambahan PEG dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Respon embrio somatik Gambir setelah 4 mst dalam medium dengan penambahan PEG.

Konsentrasi PEG	Respon Embrio Somatik	Warna Embrio Somatik
<b>A (0 % PEG)</b>	Muncul kalus remah dan basah yang berwarna hijau muda	Hijau muda kekuningan cenderung terang
<b>B (2,5% PEG)</b>	Muncul kalus remah dan basah yang berwarna kuning kecoklatan	Kuning pada bagian yang bersentuhan dgn medium, ES globular mulai mencoklat
<b>C (5% PEG)</b>	Muncul kalus remah dan basah yang berwarna kuning kecoklatan	Kuning pada bagian yang bersentuhan dgn medium, ES globular menguning dan mencoklat
<b>D (10% PEG)</b>	Mencoklat dan mati	Semua eksplan hijau kehitaman
<b>E (20% PEG)</b>	Mencoklat dan mati	Semua eksplan coklat kehitaman

Ket: ES = Embrio somatik

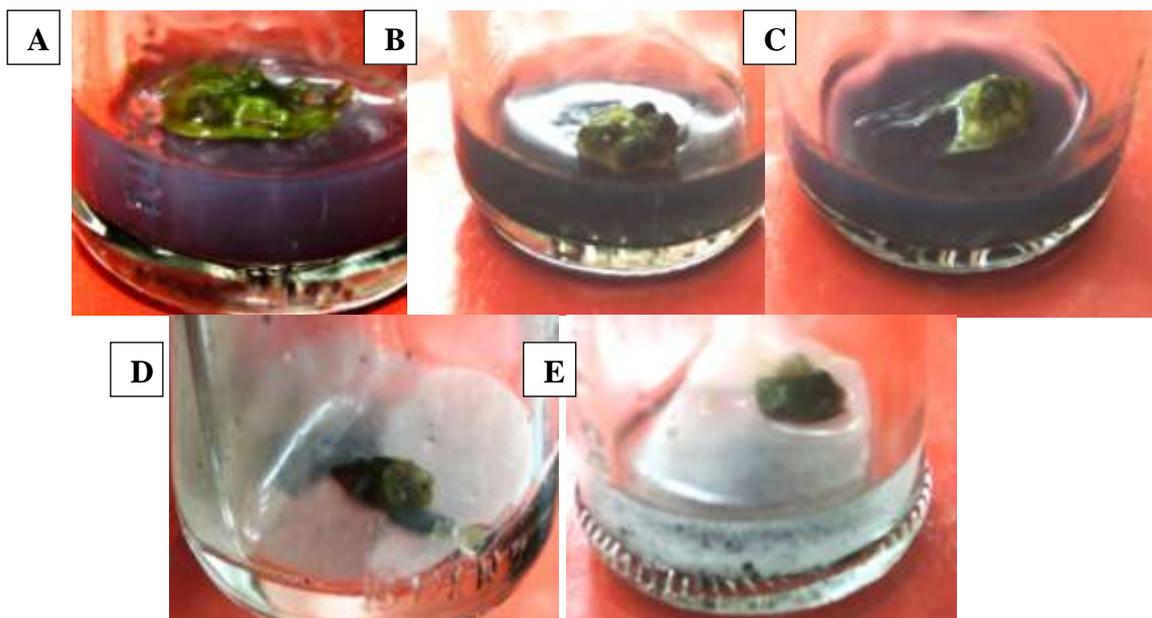
Hasil pengamatan yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PEG sangat berpengaruh terhadap kemampuan eksplan dalam mentolerir cekaman kekeringan, dimana semakin tinggi konsentrasi PEG yang diberikan menyebabkan kematian eksplan. Seperti yang diungkapkan Sutjahjo, Kadir dan Mariska (2007) bahwa semakin tinggi konsentrasi PEG dalam medium akan menyebabkan terhambatnya proses osmosis dalam sel sehingga menghambat masuknya air kedalam sel. Sel atau kelompok sel (kalus) yang rentan terhadap proses ini akan mati. Sel yang mampu melakukan penyesuaian osmotik dalam kondisi tercekam diyakini sebagai varian yang membawa sifat toleran terhadap cekaman kekeringan.

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa eksplan embrio somatik tanaman Gambir pada perlakuan kontrol (0% PEG) memperlihatkan adanya kalus remah pada eksplan, namun untuk embrio somatik tidak terjadi perkembangan ke fase berikutnya (Gambar 2). Fransz dan Schell (1991 *cit.* Trisnawati dan Sumardi 2000) menyatakan selama eksplan yang menghasilkan embrio somatik masih terdapat dalam medium yang mengandung 2,4-D maka embrioid tidak akan berkembang lebih lanjut, untuk perkembangannya masa kultur harus dipindahkan pada medium dengan konsentrasi 2,4-D berkurang atau dipindahkan ke medium determinasi guna memacu pertumbuhan dan perkembangan embrio somatik selanjutnya. Keadaan ini juga ditemukan pada proses induksi embrio somatik pada bawang putih (*Allium sativum* L.) yang dilakukan Trisnawati dan Sumardi (2000) dimana embrio somatik fase globular dari bawang putih tidak berkembang menuju fase selanjutnya selama disubkultur ke medium dengan konsentrasi 2,4-D yang sama tanpa penurunan.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa penambahan PEG pada medium berpengaruh negatif terhadap embrio somatik, sehingga eksplan mengalami kematian pada PEG dengan konsentrasi tinggi. Embrio somatik masih dapat bertahan hingga konsentrasi PEG mencapai 5%. Pada penambahan PEG 2,5% dan 5% muncul kalus remah dan basah seperti halnya perlakuan kontrol, namun kalus remah ini mulai menguning pada 2 mst dan mulai mencoklat pada akhir pengamatan (4 mst). Terganggunya pertumbuhan kalus ini disebabkan oleh sifat PEG dalam medium yang menghambat mobilisasi sukrosa yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan kalus pada eksplan tersebut (El-Rahman, Al-Anshary, Rizkalla dan Badr-Elden 2007)

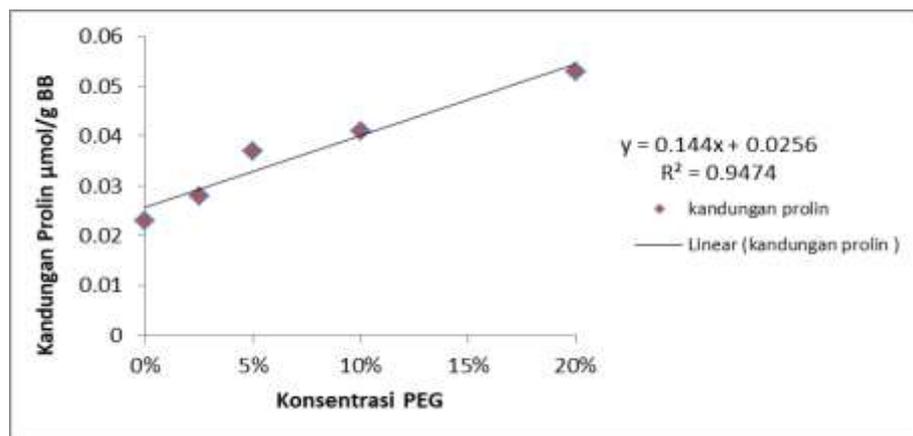
Embrio fase globular yang berada pada medium PEG dengan konsentrasi 2,5% dan 5% tidak mengalami perkembangan dan mulai menghitam (Gambar 2) yang disebabkan oleh efek hilangnya air yang disebabkan oleh PEG. Levitt (1980 *cit.* Al-Bahrany 2002) menyatakan bahwa PEG dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan sel yang diakibatkan penurunan turgor sel yang terjadi akibat peningkatan dehidrasi, penurunan ketersediaan air dan turgiditas.

Respon yang ditunjukkan eksplan embrio somatik pada penambahan PEG dengan konsentrasi 10% dan 20% berbeda dengan konsentrasi sebelumnya, dimana pada konsentrasi ini tidak ditemukan kalus remah dan embrio somatik yang telah terbentuk menjadi coklat dan mati (Gambar 2). Hal ini terjadi karena ketidak mampuan eksplan dalam mentolerir cekaman kekeringan yang ditimbulkan oleh PEG. Hassanein (1999 *cit.* Matheka, Magiri, Rasha, dan Machuka 2008) menyatakan bahwa kematian eksplan merupakan efek dari hilangnya air, akibat sel mengalami cekaman osmotik.



Gambar 2. Kondisi eksplan embrio somatik Gambir setelah berada pada medium dengan penambahan PEG pada minggu ke-4 setelah tanam A. 0% PEG B. 2,5% PEG C. 5% PEG D. 10% PEG E. 20% PEG.

**Kandungan Prolin**



Gambar 3. Kurva kandungan prolin eksplan embrio somatik tanaman Gambir setelah 4 minggu dalam perlakuan PEG berdasarkan nilai absorban yang diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm.

Peningkatan kandungan prolin seiring dengan peningkatan konsentrasi PEG yang diberikan pada penelitian ini menandakan bahwa tanaman Gambir memiliki potensi untuk dikembangkan dalam membentuk klon toleran kekeringan. Effendi (2009) menyatakan bahwa tanaman yang toleran terhadap kekeringan memperlihatkan peningkatan akumulasi prolin seiring dengan peningkatan cekaman. Pada kondisi optimum kandungan prolin pada genotip toleran dan peka relatif sama, namun pada kondisi cekaman kekeringan peningkatan relatif prolin pada genotip toleran lebih besar dan selalu menunjukkan kenaikan yang stabil seiring dengan peningkatan cekaman dibandingkan dengan genotip peka.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa embrio somatik tanaman Gambir memiliki potensi menjadi klon toleran cekaman kekeringan yang dibuktikan dengan kemampuan adaptasi eksplan hingga konsentrasi PEG 5% dan peningkatan kandungan prolin seiring dengan peningkatan PEG yang diberikan.

### Daftar Referensi

- Balitbangtan. 2012. *Budidaya Konservasi Pada Tanaman Gambir*. <http://sumbar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknologi/87-info-teknologi/402-budidaya-konservasi-pada-tanaman-gambir>. diakses tanggal 2 Juni 2016
- Dinas Perkebunan Provinsi Sumatra Barat. 2011. *Gambir Sumatra Barat*. <http://www.sumbarprov.go.id>. Diakses tanggal 04 Juni 2016
- Efendy.R.2009.Tanggap genotipe jagung toleran dan peka terhadap cekaman kekeringan
- Hadad. M, N.R Ahmadi, M. Herman, H. Supriadi, H.M Hasibuan. 2002. *Teknologi budidaya dan pengolahan hasil Gambir*. Balai penelitian Tanaman Rempah dan Berbagai Tanaman Industri. Bogor
- Husni, Kosmiatin dan Mariska. 2006. Peningkatan toleransi kedelai sindoro terhadap kekeringan melalui seleksi in vitro. *Buletin Agronomi (34)(1) 25-31*
- Lestari, S. 2005. Induksi embrio somatik kacang tanah pada berbagai macam vitamin dan sukrosa. *Ilmu Pertanian Vol. 12 No. 01, 43-50*
- Pambayun.R, Gardjito. M, Sudarmadjidan S, Kuswanto. 2007.Kandungan fenol dan sifat anti bakteri dari berbagai jenis ekstrak produk gambir (*Uncariagambir*Roxb). *JurnalFarmasi Indonesia, 18(3), 141 – 146, 2007*
- Sumarjan dan Hemon. 2009. Efektifitas Polietilene glikol dan Manitol sebagai agens penyeleksi in vitro untuk cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan embrio somatik Kacang Tanah. *Jurnal Crop Agro Vol 2 No. 1:17-25*
- Widoretno, W. 2003.Seleksi in vitro untuk toleransi terhadap cekaman kekeringan pada kedelai (*Glycine max (L) Merr.*) dan karakterisasi varian somaklonal yang toleran. *Disertasi Program Pascasarjana.InstitutPertanian Bogor*